

*Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 14–15 травня 2020 року
«Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, Україна*

УДК 621.372

Г. Химич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОД БОРОТЬБИ З КОМАХОПОДІБНИМИ ШКІДНИКАМИ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОЛЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ НВЧ ТЕХНОЛОГІЙ

G. Khymych

METHOD OF STRUGGLE OF INSECT-LIKE PESTS IN AGRICULTURAL FIELDS WITH THE HELP OF MICROWAVE TECHNOLOGIES

Збереження якості та відповідності до стандартів агрокультур на всіх етапах вирощування, зберігання, передпосівної підготовки мають першочергове значення для любого виробника. Крім хімічних, агротехнічних і термічних методів знищення комахоподібних шкідників та зниження заселеності бактеріями і комахами використовують: гамма, рентгенівське, ультрафіолетове випромінювання, лазерне випромінювання, електричне поле високої напруги, коронний розряд, градієнтне магнітне поле, озон, НВЧ електромагнітне поле. [1, 2]

Використання методів випромінювання НВЧ електромагнітних хвиль на різного роду агрокультури набуває великого значення з розвитком інноваційних технологій нових видів задаючих генераторів (імпульсні релятивістські магнетрони, клістри, лампи біжної хвилі, SOS – діоди, твердо тільні модулятори та інші компоненти).

Один із шкідливих видів комах ряду прямокрилих підряду сараноподібних – сарана (*Locusta*), які здатні швидко і масово розмножатись, збиратися у зграї та знищувати посіви сільськогосподарських культур на великих площах аграрних угідь, пасовищ, лісів. Сарана – це одна з найбільш шкідливих комах.

Питання знешкодження даного виду є дуже актуальним як в Україні, а особливо в Азії, Індії, на Африканському континенті.

Справка. На теперішній час (2020 рік) величезні рої сарани атакували десятки країн в Африці і Азії, а в Сомалі через це оголосили надзвичайну ситуацію. В ООН прогнозують, що через вологість і вітри сарана може атакувати до 20% країн, і це може закінчитись масштабним голодом. Дослідники з Кенії повідомили про найбільші зграї включають в себе до 200 мільярдів комах. Живі хмари сарани іноді досягають 10 км у ширину і до 200 км у довжину. Такий рій може з'їсти за добу стільки ж їжі, скільки вистачило б на 84 млн. чоловік. Їхня швидкість переміщення до 150 км/день і відкладають яйця. ООН вважають, що їх чисельність може збільшитися в 500 разів. [3] Головний фактор, який впливає на розмноження сарани – кліматичний (потепління).

Один із методів хіміко-бактеріологічної дії – оприскування біопестицидами. Але даний метод токсичний і негативно впливає як на людину, так і на агроугіддя. Крім цього спеціалісти Індії та Пакистану планують використовувати дрони для моніторингу і спеціальні суміші для оприскування.

Провівши аналіз існуючих методів при використанні НВЧ енергії: патент № 0002520277 (Росія), 20.06.2014р. (відлов дорослої сарани та знищення НВЧ енергією 2,4 ГГц), patent №101228862 (КНР), Application No. CN 200810101060 filed, автор Wen Ziheng, заявник Beijing Solaryoung Solar Energy Technology Co., Ltd. 27.02.2008 р. (економічна сонячна енергоустановка (2 кВт) с широким спектром випромінювання для знешкодження комах – шкідників, patent № 5,343,652 (US, Method and Apparatus for laser pest control), 6.09.1994 р., автор W. Dudley Jonson та інших публікацій з проведення досліджень методами знешкодження сарани та інших шкідливих комах, використовуючи широкий спектр (радіочастотний, видимий оптичний, ультрафіолетовий) можна констатувати, що дані методи мають один основний недолік – низька ефективність

знешкодження сараноподібних комах швидко і на великій площі, не даючи їм швидко розмножуватись та переміщатись.

Запропонований метод дає можливість проводити моніторинг розповсюдження сарани за допомогою дронів та за допомогою потужного імпульсного релятивістського електромагнітного випромінювання у кількох частотних діапазонах (L-, C-, Ku-, Ka-) проводити знешкодження сараноподібних шкідників, рис. 1.

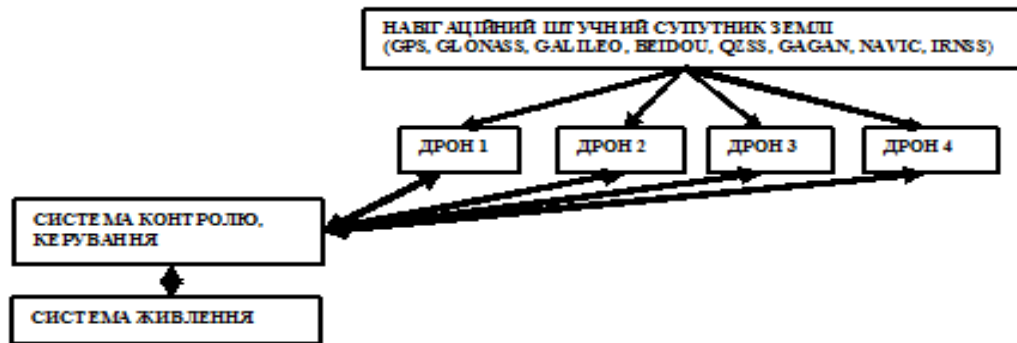


Рисунок 1. Структура комплексу боротьби з сараноподібними шкідниками

Радіомоніторинг відбувається за допомогою ДРОНА 1. ДРОНИ 2, 3, 4 використовуються для знищення сараноподібних шкідливих комах за допомогою потужного імпульсного релятивістського електромагнітного випромінювання (ЕМВ). Щільність потоку випромінювання ЕМВ значно вища 400 W/sm^2 .

НВЧ ЕМ випромінювання мають високу проникаючу здатність у біологічний організм шкідника на клітковому рівні. Вибірчий резонансний характер впливу НВЧ випромінювання дозволяє знищувати конкретні види комах, а також економити енергію при масовій обробці того чи іншого біоматеріалу. Аналіз НВЧ впливу показує, що резонансні частоти для комах і мікроорганізмів знаходяться всередині діапазону НВЧ випромінювання, а резонансні частоти рослин за його межами. Це дозволяє використовувати НВЧ випромінювання для вибіркового знищення комах без пошкодження сільськогосподарських культур.

НВЧ випромінювання створює два види дії на живі організми: тепловий і нетепловий. Також при потужному ЕМВ відбуваються генетичні зміни організму, індукції патологічних процесів, регуляції функціональних систем, генної експресії, які призводять до летального випадку. У залежності від тривалості опромінення цей процес може бути короткочасним (миттєвим), або довготривалим (до 1 сутки) з гальмуванням функціональних здібностей, можливістю пересуватись і літати.

Література

1. Путько В. Ф., Головина К. В. и др. Исследование воздействия СВЧ ЭМП на микрофлору и насекомых какао-порошка. Интернет-конференция “Химические основы рационального использования возобновляемых природных ресурсов”. http://butlerov.com/natural_resources/. 25.09.2012 г.
2. Никулин Р. Н. Физические механизмы воздействия СВЧ-излучения низкой интенсивности на биологические объекты. Дис., канд. физ.-мат. наук: Волгоград. 2004. 129 с.
3. <https://hightech.fm/2020/03/10/locust-invasion>. Процитовано 10.05.2020 р.